

# Без инноваций нет обогащения

Сразу предупредим читателя, что слово «обогащение» используется нами в научном, а не в житейском смысле. Олигархи, денежные знаки — это темы будущих диссертаций историков. Мы же расскажем вам о достижениях и проблемах обогатителей России, прозвучавших на Плаксинских чтениях-2009.

Один из основных признаков современности — инновации — не случайно вошли определяющим словом в название конференции, проведенной под эгидой Научного совета РАН по проблемам обогащения полезных ископаемых и Академии горных наук, Института проблем комплексного освоения недр РАН (Москва) и Института горного дела СО РАН (Новосибирск). Действительно, для того, чтобы переориентировать нашу страну на поставку высококачественной и высокотехнологичной продукции глубокой переработки минерального сырья, кладовые которого у нас практически неисчерпаемы, чтобы она перестала быть сырьевым (углеводородным) «донором» экономически развитых стран, нужны инновационные, «прорывные» технологии и решения, направленные на комплексную, экологически безопасную переработку минерального сырья, в том числе нетрадиционного и техногенного.

Совершим небольшой экскурс в историю.

Идея проведения Плаксинских чтений как научного сбора единомышленников, коллег и учеников выдающегося ученого-обогаителя, одного из основоположников современной теории гидрометаллургии благородных металлов и обогащения полезных ископаемых Игоря Николаевича Плаксина возникла в конце 70-х годов прошлого столетия и была активно поддержана в Академии наук. Бесценным председателем форума стал академик В.А. Чантурия. Задавая разнообразную тематику проводимых на протяжении более 30 лет совещаний, Валентин Алексеевич одновременно сумел реализовать оригинальную мысль об их «выездном» характере, то есть о проведении Плаксинских чтений на базе различных академических, отраслевых, учебных институтов и крупных организаций, проводящих исследования в данной области.

Действительно, от Москвы (ИПКОН РАН, МИСиС) до самых до окраин (ДВГУ, Владивосток), с южных гор (Грузинский политехнический институт, Телави) до северных морей (ГОИ КНЦ РАН, Апатиты) — в списке «хозяев» насчитывается около 20 организаций — слеты обогатителей были нужны и «гостям», и «хозяевам». «Гости» знакомились с особенностями минерально-сырьевой базы региона, «хозяева» впитывали свежие мысли коллег и старались применить новые методы и технологии для решения своих насущных проблем. Это приносило огромную пользу, главным образом науке или, как принято говорить сейчас, имело синергетический эффект, когда важность и значимость принятых совместных решений становилась неизмеримо больше суммы знаний отдельных участников совещаний.

Плаксинские чтения-2009, проведенные в Новосибирске на базе ИГД СО РАН, не стали в этом смысле исключением. Более 120 человек из 52-х организаций (в том числе 60 — из академических институтов, 32 — из вузов), в числе которых 4 члена РАН, 37 докторов, 35 кандидатов наук, 18 иностранных ученых, прочитали 11 пленарных лекций и представили 60 докладов в рамках трех секций, которые были посвящены проблемам технологической минералогии, дезинтеграции и рудоподготовки, флотации и гравитационного разделения, а также комплексной и глубокой переработке руд и техногенного сырья.

Тон совещанию задал доклад академика РАН В.А. Чантурии о состоянии минерально-сырьевой базы России и проблемах ее освоения, содержащий интересные данные о значении для России минерально-сырьевой комплекса, вклад которого — около 70% валютных поступлений и 30% внутреннего валового продукта. Отмечено снижение качества руд за последние 20 лет: содержание цветных металлов снизилось в 1,3—1,5 раза, железа и золота — в 1,25 раза. В таких условиях только инновационные технологии могут поднять на новый уровень эффективность переработки минерального сырья — сделать ее глубокой и комплексной.

Директором ИГД СО РАН чл.-корр. РАН В.Н. Опариным отмечено отставание воспроизводства запасов минерально-сырьевой базы Сибири по сравнению с темпами их разработки. По причине отсутствия рентабельных технологий обогащения освоение целого ряда месторождений становится нецелесообразным. Поэтому чрезвычайно важным является создание технологий для переработки труднообогатимых руд, разработка методов комплексного извлечения всех полезных компонентов не на уровне металлургической переработки концентратов, а уже на стадии обогащения. В этой связи роль перерабатывающих предприятий будет неуклонно возрастать, при этом акцент в цепочке «разведка запасов — комплексное использование руд» должен сместиться с геологоразведки в сторону процессов обогащения.



В докладе д.т.н. П.М. Соложенкина и А.Н. Алексеева (ИПКОН РАН, ОООНТЦ «Электрум») представлена новая инновационная технология переработки комплексных сурьмяных руд, отличающихся особой упорностью при обогащении. На секции «Технологическая минералогия, дезинтеграция, рудоподготовка» в докладах д.т.н. А.Г. Секисова, А.И. Ракаева, В.О. Ожогина и др. (ЧФ ИГД СО РАН, ГОИ КНЦ РАН, ВИМС) прозвучала мысль о том, что без минералого-технологических исследований невозможно создание конкурентоспособных технологий добычи и обогащения руды и рентабельного извлечения полезных компонентов. Здесь речь не только о труднообогатимых, но и о неиспользуемых ранее видах сырья, а также о техногенных месторождениях, которые еще ждут своего часа.

На секции «Флотация и гравитационное разделение» следует отметить ряд сообщений теоретического характера об элементарном акте флотации. Как известно, флотация, в силу своей универсальности высокой производительности и доступности, относится к самому распространенному методу обогащения. Основная масса цветных, легирующих и редких металлов извлекаются именно этим методом. Повышенный интерес к развитию теоретических основ флотационного процесса обоснован ее огромным практическим значением. Здесь особо следует выделить работу ак. В.А. Чантурии и д.т.н. В.Е. Вигдергауза (ИПКОН РАН), посвященную развитию идей И.Н. Плаксина о раскрытии механизма сорбции флотационных реагентов на поверхности извлекаемых минералов. Не менее злободневны результаты исследований Т.В. Недосекиной (ИПКОН РАН) по разработке нового полимерного реагента, небольшие добавки которого (порядка 20 грамм на тонну) позволяют существенно увеличить извлечение благородных металлов в концентрат.

Нетривиальный подход к проблеме извлечения благородных и редких металлов обозначил чл.-корр. РАН А.П. Сорокин и И.П. Ихисоева (АмурНЦ ДВО РАН, ЧитГУ) на секции «Комплексная и глубокая переработка руд и техногенного сырья», предложив извлекать благородные и редкие металлы из дымовых газов тепловых электростанций, в которых содержание Y, Yb, Zr, Au и других элементов практически равно порогу ценности, а по некоторым элементам — даже выше его.

Широкий круг вопросов освещен по проблемам переработки природного и техногенного вольфрамового сырья, разделению алюмосиликатов и кварца, доводке рядовых железорудных концентратов и т.д.

Большое внимание уделено проблемам разработки и совершенствования обогатительного оборудования. Следует особо сказать о вкладе Новосибирских предприятий: машиностроительного завода «Труд», ООО «НТЦ ГОМ», ЗАО «ИТОМАК». Начиная с 2001 года, учитывая требования времени, «НТЦ ГОМ» приступил к созданию флотационных машин большого объема, изготовителем которых является завод «Труд». ЗАО «ИТОМАК» разрабатывает и производит широкий ассортимент обогатительного оборудования. Разработанные предприятием гравитационные концентраторы позволили совершить настоящий прорыв в обогащении тонкого материала (вплоть до 10 мкм). За последние годы создан новый центробежный концентратор с непрерывным питанием, что существенно отличает его от аналогичных зарубежных аппаратов Knelson и Falkon.

Особо отметим технологию стадийной газификации каменных углей с получением и использованием тепловой энергии для отопления помещений, разработанную сотрудниками Института горного дела СО РАН д.т.н. А.П. Тапсиевым, д.т.н. А.Н. Анушенковым, к.т.н.

В.И. Ростовцевым в рамках интеграционного проекта СО РАН «Анализ проблем и разработка технологий комплексного конкурентоспособного энерготехнологического использования угля», заинтересовавшую членов Президиума СО РАН в ходе комплексной проверки Института с позиции её использования непосредственно в Сибирском отделении. Технология относится к инновационным еще и потому, что позволяет комплексно использовать все ценные компоненты, содержащиеся в угле.

В общем-то, научные успехи сотрудников ИГД СО РАН в среде обогатителей — явление не новое. Если полистать страницы истории, а нашему институту уже исполнилось 65 лет, то найдем там имена и деяния, сравнимые с достижениями крупных специалистов мирового уровня. С первых лет создания ИГД его директор чл.-корр. АН СССР Н.А. Чинакал определил одним из основных научных направлений организацию работы по изучению и созданию самостоятельной железорудной базы металлургии Западной Сибири. Для комплексного решения этой важнейшей во времена восстановления народного хозяйства после Великой Отече-

карева, А. Белобородов) «За создание и внедрение новых фильтрующих материалов».

В настоящее время лабораторией обогащения полезных ископаемых и технологической экологии ИГД СО РАН заведует д.т.н. Сергей Александрович Кондратьев, принявший у своего учителя не только дружный коллектив единомышленников, но и новые проблемы, в том числе и «ненаучные». В научном плане к традиционным исследованиям по очистке вод, которые углубились за счет расширения спектра извлекаемых вредных примесей, добавились теоретическая задача — изучение механизма элементарного акта флотации, а также повышение эффективности его протекания в различных условиях. О пионерных разработках сибирских ученых знают и иностранные специалисты: в 2008 г. с японской фирмой «Shimizu Corporation, Institute of Technology» заключено и выполнено лицензионное соглашение, касающееся технологии очистки природной подземной воды от фтора электрохимическим методом.

Одной из «ненаучных», но не менее важных проблем, решаемых сейчас во всех организациях Российской академии наук, является привлечение в науку молодежи. Она не ограничивается повышением окладов: здесь и вопросы карьерного роста, и жилищные неурядицы, которые неразрешимы в рамках только академического сообщества — это проблемы всего российского социума. Но, как показал нынешний форум, руководители всех академических и тем более учебных институтов, несмотря на ограниченные возможности, стараются выработать для молодых соответствующие преференции. Чтобы старания молодых, особенно аспирантов, были замечены, на конференции среди них был проведен конкурс на лучшее научное соображение. В результате оргкомитет выделил пятерых номинантов из различных организаций, которым достались призы и грамоты столь престижного сбора профессионалов: Мария Рязанцева и Алексей Каплин (ИПКОН РАН, Москва), Иван Кузнецов (ВНИИХТ, Москва), Ксения Коваленко (ИГД СО РАН, Новосибирск), Дмитрий Манзырев (ЧФ ИГД СО РАН, Чита). Конечно, это не обележские премии и не золотые медали РАН, но ребятам было приятно, что их исследования получили столь высокую оценку.



ственной войны проблемы в 1948 году в институте была создана лаборатория обогащения полезных ископаемых. Возглавил ее кандидат технических наук Федор Анисимович Барышников, известный и уважаемый среди сибирских обогатителей человек. Решая проблемы региона, в частности Кузбасса, сотрудники лаборатории направили свои усилия на изучение процесса сгущения угольных шламов. Результат не заставил себя долго ждать — разработанный для целей ускорения осаждения тонких угольных частиц в воде гидродисперсионный метод, существенно сократив капитальные затраты предприятия.

Приняв в 1973 г. бразды правления из рук старшего коллеги, д.т.н. Гелий Романович Бочкарев продолжил работы выбранного направления, расширив при этом предмет исследований: теперь лаборатория разрабатывала методы и средства очистки сточных вод предприятий горнообогатительного комплекса. Для этого потребовались высококвалифицированные специалисты и новейшие технологии, более совершенные приборы, реактивы. Результатом очередного крупного этапа работ стала в 1987 г. Премия Болгарской Академии наук и АН СССР (Г. Бочкарев, Г. Пуш-

Что нового предложат следующие «хозяева» Плаксинских чтений? Передавая эстафету специалистам Центрального научно-исследовательского института геологии нерудных полезных ископаемых (г. Казань), где научный форум будет проходить в год 110-ой годовщины со дня рождения И.Н. Плаксина, мы хотим пожелать всем «обогатителям» России доброго здоровья и новых творческих успехов на избранном нелегком, но почетном поприще — извлечения ценностей из богатых российских кладовых на благо и во имя процветания Отечества.

Сергей Кондратьев, д.т.н.,

зам. председателя конференции

«Плаксинские чтения-2009»,

Альбина Дворникова, к.т.н., ученый секретарь

ИГД СО РАН.

На снимках:

— оргкомитет совещания «Плаксинские

чтения-2009»: к.т.н. Т.В. Чекушина,

д.т.н. С.А. Кондратьев, д.т.н. А.А. Лавриненко,

д.т.н. В.П. Мязин, к.т.н. А.Н. Дворникова,

д.т.н. В.Е. Вигдергауз, д.т.н. Г.Р. Бочкарев,

чл.-корр. РАН В.Н. Опарин, чл.-корр. РАН

Г.А. Пашков, д.т.н. А.П. Тапсиев;

— чл.-корр. РАН Виктор Опарин награждает

аспирантку ИГД СО РАН Ксению Коваленко.